Über die Fauna des norischen Athyridenkalkes von Misol.

Habilitationsschrift

zur

Erlangung der Venia docendi

der

Philosophischen Fakultät

der

Königlich Bayerischen Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Dr. LOTHAR KRUMBECK,
Assistent am Mineralogisch-geologischen Institut der Universität.

STUTTGART 1911.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

257

Über die Fauna des norischen Athyridenkalkes von Misol.

Habilitationsschrift

zur

Erlangung der Venia docendi

der

Philosophischen Fakultät

der

Königlich Bayerischen Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen

vorgelegt von

Dr. LOTHAR KRUMBECK,
Assistent am Mineralogisch-geologischen Institut der Universität.

ACAD. DER. NAT. BIBL.

STUTTGART 1911.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

Diese Abhandlung bildet einen Abschnitt der umfangreicheren Arbeit des Verfassers „Über norische Faunen aus Niederländisch-Indien, Teil I", die der philosophischen Fakultät der Universität Erlangen als Habilitationsschrift vorlag und im Supplementband IV der „Palaeontographica" im nämlichen Verlage demnächst erscheinen wird.

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

Über die Fauna des norischen Athyridenkalkes von Misol.

Von L. KRUMBECK.

Die Bezeichnung Athyridenkalk wurde von G. Boehm in die stratigraphische Namengebung eingeführt, nachdem er dieses Gestein auf seiner erfolgreichen Forschungsreise in den Molukken im Jahre 1901 entdeckt[1] und zu gleicher Zeit ergiebig ausgebeutet hatte. Der Genannte schildert es[2] als massigen, dunkelgrauen Kalkstein mit grauen und gelblichen Mergelzwischenlagen.

Von J. Wanner[3], der den Misol-Archipel erst kürzlich besucht und die in Rede stehenden Vorkommen genau kartiert hat, wird die Mächtigkeit des Athyridenkalkes auf etwa 50 m geschätzt.

Abgesehen von den von Boehm entdeckten Vorkommen auf dem Festlande, nämlich an den Kaps Rogal und Faron und auf den Inseln des im Süden vorgelagerten Archipels Jillu I, Saguilum und Jillu II, rechnet Wanner noch das Inselchen Jefsamaga südlich von Jefbie und unter Vorbehalt auch den größten Teil von Lios zum Athyridenkalke.

Die Lagerungsverhältnisse des letzteren sind noch nicht ganz geklärt. Immerhin kommt Wanner[4] zu dem Ergebnis, daß der Athyridenkalk sehr wahrscheinlich das unmittelbar

[1] G. Boehm, Aus den Molukken, S. 7 ff.
[2] G. Boehm, Zur Kenntnis der Südküste von Misol, S. 205 ff.
[3] J. Wanner, Beiträge z. geol. Kenntnis der Insel Misol, S. 481 ff.
[4] l. c.

Beschriebene Arten	Jillu I	Jillu II	Saguilum
Thecosmilia sp. ind. cfr. *clathrata* EMMR.		+	+
Thecosmilia sp. ind.	+		
Boehmia tubifera n. g. n. sp.		+	
Heterastridium misolicum n. sp.	+		+
Pentacrinus sp.		+	
Pentacrinus sp. ind.		+	
? Spirigera misolica n. sp.		+	
Aulacothyris subrüdti n. sp.		+	
Aulacothyris sp.		+	
Cassianella subeuglypha n. sp.		+	
Jillua concentrica n. g. sp. ind.	+		
Pecten (*Aequipecten*) *Clignetti* G. BOEHM emend. nob.	+	+	+
Pecten (*Aequipecten*) *Clignetti* var. *glabra* nob.		+	
Dimyopsis cfr. *intusstriata* EMMR.	+		
Placunopsis sp.	+		
Anodontophora Griesbachi BITTN.		+	+
Cardita trapezoidalis n. sp.	+	+	

Das geologische Alter des Athyridenkalkes.

Wir hatten oben bereits mitgeteilt, daß Frech[1] den Athyridenkalk vermutungsweise mit dem alpinen Rhät parallelisierte. G. Boehm[2] glaubte ihn eine Zeitlang mit ziemlicher Sicherheit für jurassisch halten zu dürfen, allerdings ohne Angabe von zureichenden Gründen.

Auf Grund der vorläufigen Untersuchung der Fauna sprachen wir uns sodann[3] als die ersten mit Bestimmtheit für deren obertriadisches Alter aus, eine Deutung, der sich G. Boehm[4] bald darauf anschloß.

J. Wanner[5] scheint auf Grund seiner Beobachtungen im Felde im Verein mit der eben erwähnten Anschauung von Frech dazu geneigt, den Athyridenkalk in das Rhät zu stellen. Wanner nimmt nämlich, wie schon oben berührt wurde, an, daß der letztere seine obernorischen Nuculamergel direkt überlagere. Und zwar dienen ihm als Stütze seiner Anschauung einmal die Lagerungsverhältnisse und ferner die Tatsache, daß die Athyriden bereits in der Oberregion der Nuculamergel auftreten. Da indessen die Parallelisierung der Fauna des Athyridenkalkes mit den Faunen genauer bekannter Ablagerungen mit dieser Anschauung einstweilen — vielleicht sind daran nur der mangelhafte Erhaltungszustand der Korallen oder unsere noch primitiven Kenntnisse der obertriadischen Faunen Indo-Australiens schuld — nicht im Einklang steht, so sahen wir uns angesichts der eben doch nicht endgültig geklärten Lagerungsverhältnisse veranlaßt, ihr Alter vorläufig nach rein paläontologischen Gesichtspunkten zu bestimmen[6].

Die Parallelisierung der Fauna des Athyridenkalkes wurde zwecks besserer Übersicht über die in der gesamten Abhand-

---

[1] l. c.

[2] G. Boehm, Zur Geol. d. Indo-austral. Archip. Nachträge, I, S. 503.

[3] Krumbeck. Kurze vorläufige Mitteilung. S. 561.

[4] G. Boehm. Zur neuen obertriadischen Fauna a. d. Molukken. S. 161.

[5] Wanner. Beiträge z. Kenntn. d. Insel Misol. S. 482.

[6] Krumbeck. Bemerkungen z. Deninger usw. S. 23.

lung beschriebenen Arten zusammen mit der Fauna der unternorischen Fogi-Schichten und Asphaltschiefer von West-Buru in der Übersichtstabelle des Hauptteiles der Arbeit über die Fauna der Fogi-Schichten vorgenommen. Das Ergebnis des Vergleiches der Fauna des Athyridenkalkes mit den obertriadischen Faunen von Buru, Indien und Mitteleuropa ist folgendes:

Gemeinsam sind der Fauna des Athyridenkalkes von Misol mit den Fogi-Schichten von West-Buru

Pecten Clignetti G. Boehm emend. nob.
P. Clignetti var. *glabra* n. var.
Dimyopsis cfr. *intusstriata* Emmr.
Anodontophora Griesbachi Bittn.
Cardita trapezoidalis n. sp.

Von diesen Formen stimmt *P. Clignetti* mit den Exemplaren aus den Fogi-Schichten von West-Buru bis ins einzelne überein. Wir haben keinen Grund, dem übereinstimmenden Vorkommen dieser charakteristischen Art nicht große Bedeutung beizumessen.

P. Clignetti var. *glabra* weicht von den Bilkofan-Typen (West-Buru) lediglich durch etwas bedeutendere Größe ab.

Mit Bezug auf *D.* cfr. *intustriata* besteht, soweit die mangelhafte Erhaltung uns ein Urteil gestattet, ebenfalls Übereinstimmung. Vorsichtshalber sei diese kosmopolitische Form hier jedoch außer acht gelassen.

A. Griesbachi kann mit den Typen von Fogi gleichfalls unbedenklich vereinigt werden. Aber auch hier wollen wir wegen des nicht ganz einwandfreien Erhaltungszustandes der Exemplare ein Fragezeichen einschalten.

C. trapezoidalis glauben wir trotz kleiner Abweichungen mit dem einen Exemplar von West-Buru gleichfalls identifizieren zu dürfen. Wir wollen diese charakteristische Form ruhig mit in Rechnung stellen.

Als wertvoll für eine Parallelisierung verbleiben uns sonach

P. Clignetti G. Boehm emend. nob.
P. Clignetti var. *glabra* n. var.
C. trapezoidalis n. sp.

Auf Grund des gemeinsamen Vorkommens dieser, soviel uns bisher bekannt ist, charakteristischen Formen bleibt uns nun einstweilen nichts übrig, als den Athyridenkalk und die Fogi-Schichten von West-Buru für äquivalente Bildungen zu halten.

Mit Bezug auf die petrographische Beschaffenheit der letzteren möchten wir folgendes bemerken.

Wir hatten oben bereits Gelegenheit zu dem Hinweise, daß die Athyridenkalke schichtungslose Bildungen einer typischen Brachiopoden- und Korallenfazies sind; die Fogi-Schichten dagegen wohlgeschichtete Produkte einer Muschel-, Cephalopoden- und Schneckenfazies. Jene, an den uns vorliegenden Handstücken ganz erfüllt von einer anscheinend ziemlich eintönigen Fauna von Korallen, Brachiopoden, Muscheln und von organogenem Detritus, betrachten wir unter Berücksichtigung ihres relativ geringen Gehaltes an Ton und Eisen als Riffbildungen aus vielleicht etwas küstenferneren Gebieten der Flachsee. Die Fogi-Schichten hingegen ließen wir im Hauptteil der Gesamtarbeit wegen des fast völligen Zurücktretens von Riffbildnern, wegen des Formenreichtums ihrer Muschel- und Schneckenfauna, des hohen Prozentsatzes an schlammliebenden Formen und besonders wegen der engen Verknüpfung mit neritischen Typen aus küstennäheren Zonen der Flachsee hervorgehen.

Wenn wir dies in Rechnung stellen, dann ergibt ein Vergleich der oben mitgeteilten Analyse von Athyridenkalk mit der weiter unten gegebenen des Gesteines der Fogi-Schichten keine nennenswerten Unterschiede. Daß die korallogenen Riffkalke einen höheren Kalkgehalt aufweisen, entspricht nur den einschlägigen Erfahrungen. Anderseits findet der höhere Gehalt der Kalke und Mergel von Buru an Eisen und tonigem Material eben in dem Umstande Erklärung, daß für ihre Bildung küstennähere Bezirke in Betracht kommen. Das er-

gibt sich ja auch aus ihrem Reichtum an dickschaligen Muscheln und Schnecken und der gelegentlichen Einschaltung von Kalksandsteinen.

Daß übrigens auch diese etwas kalkärmeren, küstennäheren Bildungsräume zwar nicht für Korallen, aber doch für Brachiopoden hinreichende Lebensbedingungen boten, beweisen die den Misolien von Misol nahestehenden Formen aus Fogi, beweist vielleicht auch das massenhafte Auftreten der von Deninger[1] im Tifu-Bezirk, südlich der Landschaft Fogi, gesammelten Misolia-Art.

Nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse liegt es daher nahe, den Athyridenkalk einerseits, die Fogi-Schichten von West-Buru anderseits, als heteropische Sedimente aufzufassen.

Die faunistischen Beziehungen des Athyridenkalkes zu den mit Bezug auf ihr geologisches Alter genau erforschten obertriadischen Faunen des Himalaya und der alpin-mediterranen Provinz erhellen aus der nachfolgenden Tabelle. Zu ihrer Ergänzung sei an dieser Stelle bemerkt, daß sich zu den fossilreichen, von Healey[2] aus Ober-Birma beschriebenen Rhät-Bildungen, einer typischen Muschel-Fazies, einwandfreie Beziehungen nicht ergeben haben, ein negatives Ergebnis, dem wir eine gewisse Bedeutung zusprechen.

Es leuchtet ein, daß die geringe Anzahl der aus dem Athyridenkalk bekannten obigen Arten zu einer endgültigen Festlegung seines Alters offenbar nicht ausreicht. Vorläufig weist uns die Identifizierung von *P. Clignetti* mit *Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* Dien. auf die untere Norische Stufe hin. Damit stimmt überein die Verwandtschaft von *Heterastr. misolicum* mit Heterastridien aus dem unternorischen Hallstätter Kalk.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Aulacothyris subrüdti* n. sp. und *Aulacothyris* sp. scheinen hinzudeuten auf gewisse Faziesähnlichkeiten des Athyridenkalkes mit den

[1] Deninger. Einige Bemerkungen. S. 12.

[2] Healey. The fauna of the Napeng Beds of Upper Burma.

Arten von Misol	des Himalaja	der Nord- und Südalpen
Heterastridium misolicum n. sp.	*Heterastr.* (*Stoliczkaria*) am Karakorumpaß	Heterastridien a. d. unt. Norischen Stufe d. Salzkammerguts
Aulacothyris subrüdti n. sp.		*A. Rüdti* Bittn., oberkarnisch *A. compressa* Bittn., norisch
Aulacothyris sp.		*A. cinctella* Bittn., norisch
Cassianella subeuglypha n. sp.		*C. euglypha* Laube, oberladinisch u. *C. euglyphoides* Bittn., karnisch
Pecten Clignetti G. Boehm emend. nob.	*Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* Dien., unternorisch	
Dimyopsis cfr. *intustriata* Emmr.		*D. intustriata*, karnisch u. rhätisch
Cardita trapezoidalis n. sp.		*C. Pichleri*, karnisch

norischen Korallenkalken der Rax-Alpe, welch' letztere allerdings bis an die obere Grenze der Norischen Stufe hinaufgehen. Auf der anderen Seite aber bietet die Verwandtschaft mit *A. Rüdti* einen Hinweis auf ältere, oberkarnische Bildungen. Auch *Cassianella euglypha* und *Cardita Pichleri* weisen eher auf ältere Bildungen hin.

Angesichts dieser Beziehungen halten wir es vorläufig für das Sicherste, den Athyridenkalk in seinen durch bestimmbare Fossilien gekennzeichneten Komplexen in die untere Norische Stufe einzureihen.

Sollte es sich später vielleicht herausstellen, daß *P. Clignetti* in Spiti bis in die mittelnorischen Monotis-Schichten hinaufreicht, eine Frage, die sich an Hand der Diener'schen Arbeit[1] mit Sicherheit vorläufig noch nicht entscheiden läßt, so wäre für ein Hinaufgehen des Athyridenkalkes in die mittlere Norische Stufe allerdings eine Möglichkeit gegeben, für die in Anbetracht der unbekannten Gesamtmächtigkeit des letzteren und seiner noch nicht endgültig geklärten Lagerungsbeziehungen zu den obernorischen Nucula-Mergeln übrigens ein gewisser Spielraum besteht[2]. Daß der Athyridenkalk in der oben gegebenen Fassung aber auch die obere Norische Stufe, geschweige denn das Rhät, mitvertreten sollte, halten wir auf Grund unserer vorläufigen Kenntnisnahme der obernorischen Faunen der Nucula-Mergel von Misol und

---

[1] Diener, Ladinic usw. Faunae of Spiti. Taf. 23. Fig. 11—13.

[2] Nebenbei sei hier bemerkt, daß uns ein Vergleich der, wie wir soeben sahen, mit der Fauna des Athyridenkalkes vielleicht gleichaltrigen Fauna der unternorischen Fogi-Schichten von W.-Buru auf gewisse, vielleicht ziemlich enge Beziehungen der letzteren zu den schiefrigen, brachiopodenreichen Kalken der mittleren Norischen Stufe mit *Spiriferina Griesbachi* Bittn. des Bambanag-Profiles (Niti) hinwies. Altersgleiche Bildungen finden sich nun auch am Lingti-Flusse (Spiti), jedoch in der Ausbildung als massige Korallenkalke. So gut demnach die mittlere Norische Stufe im Himalaya durch heteropische Bildungen vertreten ist, könnten auch Fogi-Schichten und Athyridenkalk — falls unsere obige Vermutung sich als zutreffend erwiese — als äquivalente Fazies in die mittlere Norische Stufe hinaufgehen.

der Plattenkalke von West-Sumatra bis auf weiteres für wenig wahrscheinlich[1].

Beschreibung der Arten des Athyridenkalkes.

Anthozoa.

Astraeidae Edw. u. H.

Thecosmilia E. u. H.

Thecosmilia sp. ind. cfr. clathrata Emmr.

Synonym: *Thecosmilia clathrata* Frech, Die Korallenfauna d. Trias, S. 15, Tafel 4, Fig. 1—5, 7—11 (weitere Synonyme dort!).

Th. cfr. *clathrata* Frech, Lethea geognost., Teil II, Bd. 1, S. 213.

Untersuchte Stücke: Ein großer und eine ganze Anzahl von kleineren Stöcken, ausnahmslos unbestimmbar.

Bemerkungen: Unter den Hunderten von herausgewitterten Individuen des großen Stockes befinden sich einzelne mit leidlich erhaltener äußerer Struktur. Das Innere zeigte sich beim Anschleifen als durchweg mit kristallinem Kalk erfüllt. Der große vorliegende Stock von 23 cm Höhe und 17 cm Breite ähnelt in Habitus und Erhaltungszustand ganz außerordentlich einem gleichgroßen Stock von *Th. clathrata* Emmr. der Erlanger Universitäts-Sammlung, der vermutlich den Kössener Schichten der Koth-Alpe am Wendelstein in den Bayerischen Alpen entstammt. Seine Individuen bilden langgestreckte, zylindrische, untereinander ziemlich parallele und dicht gedrängte, verschieden dicke Röhren, die sich einerseits in verschiedener Höhe verästeln, aber auch durch seitliche Sprossen anostomosieren. Die Anzahl der Septen eines Kelches konnten wir genau nicht fest-

[1] Die Möglichkeit eines Hinaufreichens des Athyridenkalkes bis in das Rhät, so daß wir es also mit einer Einlagerung der obernorischen Nuculamergel in die massige Fazies des Athyridenkalkes zu tun hätten, wurde theoretisch von uns erwogen. Praktisch bietet unser Material für eine derartige Annahme indessen keine sichere Stütze.

stellen. Der größte beobachtete Kelch zeigt bei 9 mm Durchmesser etwa 12—14 Hauptsepten, deren Zwischenräume je 3 Nebensepten aufweisen. Das ergäbe insgesamt 50—60 Septen und entspräche somit der von Frech[1] für diese Art angegebenen Durchschnittszahl. Auch die Variationsbreite der Kelchumrisse unseres Typs deckt sich mit der der Abbildungen[2] des genannten Autors.

Im Vertikalschliff erweisen sich die Septen als durch zarte Querböden (Dissepimente) miteinander verbunden. Im Zentrum scheinen die kleinen Endothekzellen von schwach blasiger Beschaffenheit zu sein. Das Bild eines solchen Vertikalschnittes ergibt bei sonstiger Übereinstimmung in der Verteilung der blasigen Zellen also gerade das Umgekehrte von Frech's Vertikalschnitt durch *Th. Sellae* Stopp.[3] mit seiner peripheren Anordnung der blasigen Hohlräume. Der erste Hinweis auf die Ähnlichkeit des Gesteins der vorliegenden Stücke mit dem alpinen Rhät und dieser Art mit *Th. clathrata* Emmr. ist dem Scharfblick von Frech[4] zu verdanken. Wir können seiner Ansicht nur beipflichten, daß eine Spezies- und Horizontbestimmung bei der mangelhaften Erhaltung der Formen ausgeschlossen sei.

Vorkommen: Gesteinsbildend im Athyridenkalk von Jillu II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. Br.

Thecosmilia sp.

Untersuchte Stücke: Ein Exemplar in mäßigem Erhaltungszustand.

Anordnung und Beschaffenheit der Septen lassen diese Form verwandt erscheinen mit *Thecosmilia* (?) *cyathophylloides* Frech[5] aus den Zlambach-Schichten (obere Norische Stufe) der Ödalm in der Gosau, deren Originalstücke uns

[1] Frech, Korallenfauna, S. 15.
[2] l. c., Taf. 4.
[3] l. c., Taf. 4, Fig. 12 b.
[4] Frech, Lethea, II. 1, S. 212—213.
[5] Frech, Korallenfauna, 5, 12, Taf. 3, Fig. 6—7.

aus der Münchener paläontologischen Staatssammlung vorliegen. Auch die größten davon sind indessen halbmal kleiner als unser Individuum. Statt der 36—42 Septen besitzt letzteres zwar deren 48, die aber wie bei der alpinen Art in drei Größen abgestuft sind und verhältnismäßig weite Zwischenräume zeigen. Die Frage, ob die Anordnung der Kelche eine parallele oder verzweigte ist, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Manches deutet jedoch auf Verzweigung hin, während die alpine Spezies parallele Sprossen besitzt. Zum Unterschied von der letzteren zeigt unsere Form auch weder Septaldornen noch Dissepimente. Verschiedene Dissepimentzonen wie bei *Th. cyathophylloides* sind daher nicht zu beobachten.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

? Hydromedusae Vogt.

? Hydrocorallinae Mos.

Boehmia tubifera n. g. n. sp.

Untersuchte Stücke: Mehrere Kolonien mit angewitterter Oberfläche.

Beschreibung: Für das unbewaffnete Auge kennzeichnet sich die Kolonie als glatte, allen Unebenheiten ihrer Unterlage sich anschmiegende, ziemlich dünne Rindenschicht, in welche zahlreiche, anscheinend regellos in bald geringeren, bald größeren Abständen angeordnete, scharf umgrenzte, nicht sehr tiefe, rundliche Öffnungen eingesenkt sind. Sie treten von 1,5 mm Durchmesser an abwärts in allen Größen auf. Von ihren Rändern strahlen nach allen Seiten schmale, scharf eingeritzte Furchen von wechselnder Länge aus, die sich häufig einmal oder mehrfach verästeln und in ihren peripheren Teilen allmählich in die Oberfläche verlaufen. Jedes dieser Furchensysteme bildet für sich ein von den anderen unabhängiges Ganzes. Zur Ausbildung von

zusammenhängenden Strukturen kommt es auch dort nicht, wo diese Systeme ineinandergreifen.

Außer diesen von uns als Tuborhizen bezeichneten Gebilden finden sich zahlreiche, feinere, glatte und rundliche Öffnungen. Bei 10facher Vergrößerung zeigt sich die Oberfläche der Rindenschicht an guterhaltenen Stellen überdies von sehr zahlreichen, winzigen Öffnungen durchbohrt, die der letzteren ein fein poröses Aussehen geben und den Eindruck erwecken können, als bestehe das Rindenskelett aus einem feinmaschigen Coenenchym.

Bemerkungen: Von dieser ansehnlichen Form, die unter dem vorliegenden Material eine Anzahl von Knollen von norischem Athyridenkalk bis zu 12 cm Durchmesser überkrustet, ist leider nur die Oberfläche für eine Untersuchung geeignet. Quer- und Tangentialschliffe ließen irgendwie deutliche Strukturen nicht erkennen. Auf eine befriedigende systematische Bestimmung muß bei der Wichtigkeit des inneren Baues gerade solcher Formen deshalb von vornherein verzichtet werden.

Verwandte Typen aus der Trias sind uns bisher nicht bekannt geworden. Formen mit verzweigten Radialfurchen an der Oberfläche finden sich dagegen unter den paläozoischen, milleporoiden *Stromatoporoidea*. Nur sind die Radialkanäle dieser Formen, so z. B. diejenigen der sonst ähnlich gebauten *Stromotopora* (*Parallelopora*) *dartingtoniensis* Cart. aus dem mittleren Devon von Devonshire in der vorzüglichen Darstellung von Nicholson[1] flacher und breiter als bei unserem Genus.

Während aber die Radialfurchen bei sämtlichen bisher bekannten mit Astrorhizen versehenen *Stromatoporoidea*, den *Coenostromatidae* im Sinne von Wentzel[2], von warzenartigen Erhöhungen der Oberfläche ausstrahlen, nehmen sie bei *Boehmia* ihren Ausgang von relativ weiten, flachröhrenartigen

[1] Nicholson. British Stromatoporoids. Teil 3, S. 199 ff. Taf. 24, Fig. 14.

[2] Wentzel. Über fossile Hydrocorallinen. S. 16 ff.

Makroporen, die wir, wie oben schon erwähnt, als Zooidröhren auffassen. Da aber auch die *Coenostromatidae* Zooidröhren und Radialkanäle besitzen, und ähnliche Gebilde auch bei *Millepora* und den *Pharetrones* vorkommen, so ergeben sich anschließend die folgenden Fragen:

1. Entsprechen die zentralen Röhren der Tuborhizen dem Zentralkanal der Astrorhizen? Stellen sie vielleicht eine Umbildung des letzteren vor?
2. Oder sind erstere gleichwertig den Gastroporen und entsprechen die feinsten Poren womöglich den Dactyloporen von *Millepora?*
3. Sind die Tuborhizen nicht vielmehr analog den Ostien und verzweigten Kanälen von gewissen *Pharetrones* (*Inozoa*)?

Zu Nr. 1 und Nr. 2 sei bemerkt, daß für eine Ableitung der Tuborhizen von den Astrorhizen beweiskräftige Anhaltspunkte vorläufig nicht vorliegen. Als interessant möge hier indessen an die Ansicht von Wentzel erinnert werden, daß der Zentralkanal der Astrorhizen den kelchförmigen Räumen der Hydrocorallinen homolog sei und »daß die Zooide erst im Laufe der Stammesgeschichte Astrorhizen und kelchartige Räume gebildet haben«. Daß sich ferner die *Tubiferae* im Laufe der Zeit von den *Coenostromatidae* abgezweigt hätten.

Einer solchen Annahme von verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Hydrocorallinae* (z. B. *Millepora*) und *Coenostromatidae* stellte Steinmann[1] seinerzeit die Bedenken entgegen, daß die Astrorhizen von einem Zentrum ausstrahlen, und daß sie ferner nicht ein zusammenhängendes (der Oberfläche parallel verlaufendes) System bilden, eine Auffassung, die, soweit sie sich auf die für unsere Formen hier allein in Betracht kommenden Verhältnisse der Oberfläche handelt, auch für die Verhältnisse der Tuborhizen zutrifft.

Eine etwas andere Deutung ergibt die Beantwortung von Nr. 3. Zunächst ist festzustellen, daß die großen, flach-

[1] Steinmann. Triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan. S. 18.

vertieften, in relativ geringer Anzahl vorhandenen Ostien der *Inozoa* mit den tieferen, scharfumgrenzten und ungleich zahlreicheren Zentralöffnungen der Tuborhizen nicht ohne weiteres genetisch verknüpft werden können. Auch die Radialkanäle der letzteren zeigen mit den tieferen und breiteren, morphologisch überhaupt stark abweichenden Furchen, beispielsweise von *Stellispongia*, weit weniger Übereinstimmung als mit den betreffenden Kanälen der *Coenostromatidae*. Als mißlich kommt hinzu, daß wir über die innere Struktur von *Boehmia* nichts wissen. Jedenfalls unterscheidet letztere sich von den knolligen und kugeligen Körpern von *Stellispongia* morphologisch ganz erheblich.

Eine andere Gattung der *Inozoa, Elasmostoma,* beispielsweise *E. consobrinum* Roem. aus dem Grünsand *(Tourtia)* von Essen, erinnert an unser Genus durch ihre glatte Deckschicht und die zahlreichen, seichten, rundlichen Kanalöffnungen. Allein auch sie ist nicht inkrustierend, ihr Skelett hat grobporöse Oberflächenstruktur und die Ostien ermangeln überdies der verzweigten Radialfurchen. Wie wenig Wert übrigens in manchen Fällen auf das Vorkommen von verzweigten Radialkanälen zu legen ist, falls sie sich nicht mit anderen Merkmalen wie z. B. Zooidröhren kombinieren, geht daraus hervor, daß beispielsweise die verzweigten Kanäle einer echten *Bryozoe*, *Ceriopora astroites* Münst. sp. aus Cassianer Mergeln (Münster, St. Cassian, Taf. I, Fig. 18) denen von *Stromatopora concentrica* var. *striatella* Roem.[1] aus dem obersilurischen Korallenkalk von Gotland fast völlig gleichen.

In kurzer Zusammenfassung kommen wir demnach zu dem Ergebnis, daß die vorliegende Form wahrscheinlich eine neue Gattung vertritt, deren systematische Stellung hauptsächlich aus Unkenntnis der inneren Struktur ganz unsicher ist.

Wir stellen sie auf Grund des inkrustierenden Baues,

[1] Von beiden Formen liegt mir Vergleichsmaterial, von ersterer das Original-Exemplar des Grafen Münster aus der Münchener paläontologischen Staatssammlung vor.

des Besitzes von Makro- und Mikroporen und des vermutungsweise maschigen Rindenskeletts ganz provisorisch zu den *Hydrocorallinae*.

Vorkommen: Häufig im Athyridenkalk von Jillu II; Misolarchipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

Hydrozoa.

Tubulariae.

Heterastridium Reuss.

Heterastridium misolicum n. sp.

Untersuchte Stücke: 3 im Gestein steckende Exemplare, davon 2 unvollständig erhalten.

Beschreibung: Diese Form umkrustet in Gestalt von kleinen Individuen — das größte, unvollständig erhaltene, hat einen oberflächlichen Durchmesser von 2,5 cm, das kleinste von 1,3 cm —, rundliche oder unregelmäßig gestaltete Fremdkörper. Ihre Dicke schwankt dabei zwischen 2,5 und 6 mm.

Das Skelett des Tieres besteht aus einem feinmaschigen Coenenchym mit vorherrschender Vertikalgliederung der Skelettfasern. Seine Oberfläche erscheint als ein feines, unregelmäßig polygonales Netz, dessen Maschen mit unbewaffnetem Auge eben noch wahrgenommen werden. In Größe und Umriß weichen die letzteren sämtlich voneinander ab. Ebensowenig besteht ein einheitliches Schema für ihre Anordnung. Innerhalb der Maschen dieses Netzes aber hebt sich das die Coenenchymzellen erfüllende Gesteinsmaterial in Gestalt von kleinen rundlichen Höckern über die ersteren hinaus und verleiht der Oberfläche ein feingranuliertes Aussehen. Ein Vertikalschnitt durch das Skelettgewebe von zweien der Exemplare zeigt uns nun einen einfachen Aufbau aus sehr zahlreichen, vergleichsweise kräftigen, gleichsinnig verlaufenden, korkzieherartig gewellten, kräftigen Fasern, deren Abstände je nach Stellung und Lumenweite der getroffenen Zellen naturgemäß ganz verschieden sind. Im allgemeinen

kommen die Zwischenräume den Fasern an Breite etwa gleich. Ein anderer Schnitt schief zur Vertikalen durch das kleinste, in voller Größe vorhandenen Individuum, zeigt uns weiter, wie diese Faserzüge durch Querfasern von der nämlichen Stärke in mannigfaltiger, unregelmäßiger Weise untereinander zusammenhängen.

Ein Querschnitt durch das dritte Individuum, das wir angesichts der Stärke der Coenenchymelemente für das größte halten möchten, ergibt weiterhin, daß die einzelnen Fasern in zahlreichen kleinen Zentren radienförmig zusammenlaufen, wobei sie sich verstärken, um zuletzt um eine kleine rundliche Öffnung herum zu einem mehrfach durchbrochenen Ring zu verschmelzen. Die Anzahl der auf diese Art konvergierenden Fasern beträgt unter den relativ wenigen im Schnitt vorliegenden Zentren höchstens 23, die jedoch wegen Raummangels zu im ganzen elf verschmelzen. Der Durchmesser des größten dieser Zentren beträgt fast 5 mm. Interessant und von dem obigen Befund abweichend ist nun das Ergebnis eines Vertikalschnitts durch dieses radiär gebaute Gewebe. Indem sich das letztere nämlich zu Faserbündeln (Pfeilern) gruppiert, die sich nach dem einen Ende hin verjüngen, entstehen zwischen solchen Pfeilern Hohlräume von schmal trichterförmiger Beschaffenheit, die im Schnitt allerdings durch einige wenige querverlaufende Fasern gekreuzt werden. Ob diese Hohlräume auf der nicht sichtbaren Oberfläche des vorliegenden Exemplars etwa ausmünden, wissen wir nicht.

Bemerkungen: Zu einer abschließenden Kenntnis dieser Form ist das vorliegende Material leider nicht zureichend. Gehört das letztbeschriebene Exemplar wirklich zu den beiden anderen aus feineren Coenenchymfasern aufgebauten, so fände sein radiärer mit gleichzeitiger Bildung von Hohlräumen verbundener Bau eine Erklärung etwa so, daß wir ihn als jüngeres Entwicklungsstadium jener gelten ließen. Oder aber in der Annahme, daß der radiäre, mit Hohlräumen verknüpfte Bau nur auf bestimmte Bezirke des Coenenchyms beschränkt sei.

Nach der Beschaffenheit des letzteren gehören unsere Exemplare in die weitverbreitete Gattung *Heterastridium*, die von Reuss[1] und Frech[2] aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammergutes, von Steinmann[3] aus der oberen Trias des Balkan und von Duncan[4] und Oppenheim[5] aus obertriadischen Kalken am Karakorum-Paß (Klein-Tibet) beschrieben wurde. Zu der Frage, ob ein Teil der indischen Exemplare und ein solches aus dem Balkan (Steinmann l. c.), wie Duncan und Steinmann vorschlugen, als *Stoliczkaria* von *Heterastridium* abzutrennen sei, vermögen wir auf Grund unseres Materiales nicht Stellung zu nehmen. Jedenfalls ergab die letzte Untersuchung indischer Formen durch Oppenheim[6], daß ein Exemplar, das im übrigen mit *Stoliczkaria granulata* Dunc., dem Urtyp dieses Genus, ident ist, anderseits echte Zooidröhren besitzt, das Merkmal also, das eben auf *Heterastridium* beschränkt sein sollte. Nach dem Vorgange von Frech[7] und Nicholson[8] will deshalb auch Oppenheim[9] *Stoliczkaria* in *Heterastridium* aufgehen lassen, eine Meinung, die sich mit den scharfsinnigen Beobachtungen von Steinmann[10] sehr wohl in Einklang bringen ließe.

Mit Bezug auf Form und Stärke der Coenenchymfasern zeigt mit unseren Verhältnissen überraschende Übereinstimmung die von Frech[11] gegebene photographische Vergrößerung eines Vertikalschnittes durch *Heterastridium lobatum* Reuss aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts. Nur durch die bedeutendere Stärke seiner Skelettelemente

---

[1] Reuss. Zwei neue Anthozoen. S. 381 ff.

[2] Frech. Korallenfauna d. Trias. S. 95.

[3] Steinmann. Triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan.

[4] Duncan. Description of some new species of Syringosphaeridae. S. 83 ff.

[5] Oppenheim. Über usw. Heterastridien. S. 722 ff.

[6] l. c.

[7] Frech, l. c. S. 92.

[8] Das betreffende Werk stand mir leider nicht zur Verfügung.

[9] Oppenheim, S. 726.

[10] l. c. S. 472.

[11] Frech, l. c. S. 95. Textfig.

unterscheidet sich unser Typ von dem letzteren. In der radiären Anordnung der Coenenchymfasern weist er, wie ein Vergleich der Querschnitte lehrt, enge Analogien auf mit den zahlreichen von Reuss gegebenen Abbildungen. Zeigen die letzteren doch sogar die kleinen, rundlichen, im Zentrum der sternförmigen Gebilde befindlichen Öffnungen[1], die auch unserer Form eigen sind.

Demnach können wir eine bedeutsame Übereinstimmung unseres Typs mit typischen *Heterastridium*-Arten aus der unteren Norischen Stufe feststellen in der Beschaffenheit und in der radiären Anordnung der Coenenchymfasern. Dagegen wissen wir nicht, ob die von uns erwähnten Hohlräume ident sind mit den Zooidröhren von *Heterastridium* und kennen von der Oberflächenbeschaffenheit unserer Form nur so viel, als daß es den Stücken mit fehlendem (bezw. noch nicht entwickeltem radiärem Bau) an Makroporen sowohl wie an oberflächlichen Höckern gänzlich mangelt. Da es nun aber, wie aus der eingangs zitierten Literatur hervorgeht, indische, von Duncan als *Stoliczkaria* beschriebene Formen gibt, denen die Zooidröhren und damit auch Makroporen vollständig fehlen, die aber im übrigen mit *Heterastridium* ident sind, so bedarf es unter Außerachtlassung dieses Merkmales zum endgültigen Beweise für die Zugehörigkeit unserer Formen zu *Heterastridium* in Zukunft nur noch des Nachweises von Höckern an der Oberfläche, deren Bestehen bei dem radiär struierten unserer Stücke durch dessen anscheinende Pfeilerbildung an sich wahrscheinlich ist. Sollte aber Oppenheim Recht behalten mit seiner Vermutung, daß die Zooidröhren bei *Stoliczkaria* vielfach übersehen worden seien, daß Zooidröhren also bei allen *Heterastridien* vorkommen, so könnten uns in den Exemplaren von Misol vielleicht interessante Entwicklungsstadien vorliegen. Vielleicht vertreten die beiden der Radiärstruktur ermangelnden Exemplare dann das primitivste röhrenlose Stadium, das dritte das Stadium der An-

[1] Reuss, l. c. Taf. 1, Fig. 3.

lage der Röhren, während die großen, von Reuss, Steinmann, Duncan und Nicholson abgebildeten Individuen bereits vollendete Zooidröhren besitzen.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und Saguilum; Misol. Norische Stufe.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

Crinoidea.

Pentacrinidae d'Orb.

Pentacrinus sp.

Untersuchte Stücke: Ein Exemplar in gutem Erhaltungszustand.

Bemerkungen: Ein Stielglied von fünfseitig gerundetem Umriß, dessen Seiten flach einspringende gerundete Winkel bilden. Von der fein durchbohrten Gelenkfläche im Zentrum strahlen 5 Paare von kurzen, erhabenen, parallelen, gleichlangen Leistchen gegen die Mitte der einspringenden Winkel aus. Zwischen jedem dieser Leistenpaare bleibt ein V-förmiger Raum frei, der sich nach der Peripherie hin zu einem schmalen, länglichen, gleichmäßig und flach vertieften Oval verbreitert. Um jedes dieser Ovale herum gruppieren sich nun wieder im ganzen elf senkrecht oder etwas schräg zu dessen Umkreis gestellte einfache Leistchen, an beiden Seiten je fünf und ein unpaares außen. Von den fünf auf jeder Seite sind die drei der Mitte zunächstliegenden nach innen gerichtet und berühren sich hierzuweilen mit den korrespondierenden Leisten der ihnen zugekehrten Seite des Nachbarovals. Die äußeren Leistchen überspannen den Raum zwischen Oval und Außenrand. Die längsten der Leistchen, von innen aus gerechnet das zweite und dritte, sind nicht selten nach innen konkav und hängen dann beiderseits der Mitte ein wenig herab.

Bemerkungen: Bei dem Versuch, das Stück mittelst Ätzkali aus dem Gestein zu befreien, wurde die Ge-

lenkfläche leider so stark angegriffen, daß sie nicht abgebildet werden kann.

Skulptur und Form der letzteren zeigen große Ähnlichkeit mit einer Reihe von kleinen Stielgliedern von *Pentacrinus Fuchsii* Laube[1] der Münchener paläontologischen Staatssammlung aus der ladinischen Stufe von St. Cassian in Süd-Tirol.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I zusammen mit *Cardita trapezoidalis* n. sp. Misol-Archipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

Pentacrinus sp. ind.

Bemerkungen: Auf einem Handstück des norischen Athyridenkalkes von Jillu I im Misolarchipel befinden sich 5 Bruchstücke von sehr kleinen Krinoidenstielen, deren längstes aus etwa 15 Stielgliedern besteht, sehr flachen Blättchen mit gerundeter Außenwand, deren Nähte deutlich hervortreten.

Im Umriß und in der dünnplattigen Beschaffenheit der Stielglieder besitzen diese Stücke bedeutende Ähnlichkeit mit dem von Broili[2] abgebildeten Exemplar von *Pentacrinus propinquus* Münst. aus den Pachycardientuffen von Süd-Tirol. Bei der Unkenntnis der Skulptur der Gelenkfläche unserer Exemplare ist dieser Übereinstimmung ein besonderer Wert kaum beizumessen.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

Brachiopoda.

Spiriferidae King.

? Spirigera misolica n. sp.

Untersuchte Stücke: Ein teilweise beschaltes Exemplar.

[1] Laube, St. Cassian, S. 56, Taf. 8a, Fig. 18a—c.

[2] Broili, Pachycardientuffe mit Ausschluß usw., Seite 151—152, Taf. 17, Fig. 8, 8a—b.

Maße in Millimetern: Höhe: 16.
Breite: 15.
Dicke: 11.

Beschreibung: Eine kleine, kräftig gewölbte, deutlich 5seitige, dickschalige Form mit auffallend kräftig entwickeltem Wirbel der Dorsalschale.

Die größere Unterklappe besitzt einen starken, den Schloßrand ziemlich überragenden, an den Seiten stark abfallenden, kräftig gebogenen Schnabel, dessen Öffnung anscheinend infolge einer Verdrückung seiner Oberregion unkenntlich geworden ist. Wahrscheinlich berühren sich die Wirbel der beiden Klappen. Die Kommissuren fallen von dem nur wenig gebogenen Schloßrande zuerst senkrecht ab, werden durch die flacheren Lateralfurchen der Ventralklappe zu einer seichteren Biegung nach vorn, darauf durch die tieferen Seitenfurchen der Dorsalklappe zu einer kräftigeren Rückwärtsbiegung veranlaßt und vereinigen sich endlich in der schwach nach oben konvexen Stirnnaht, die infolge des Zusammentreffens der Medianfurchen beider Klappen in der Mitte nach innen geschweift ist. Im unteren Teil, nahe dem Unterrande, besitzt diese Klappe kurze, seichte Lateralfurchen, die einen breiten, schwach markierten Wulst bilden, der, eingeengt durch die kräftigeren lateralen Depressionen der Gegenklappe, mit seiner Mittelregion als flacher in der Mitte geteilter Sinus nach unten vorspringt.

Die Dorsalschale besitzt die nämliche Wölbung, im unteren Teile aber kräftigere Gliederung als die andere Klappe. Paarige, bereits dicht unterhalb der Schalenmitte beginnende Lateralfurchen begrenzen hier den relativ schmalen aber kräftig abgesetzten Wulst, dessen schmale und seichte Medianfurche mit der der großen Klappe korrespondiert. Bemerkenswert sind auf dem Steinkern sodann radial verlaufende, rippenartige Erhebungen — soweit ersichtlich vier in der Ventral-, sechs in der Dorsalklappe —, die zumeist auf die durch Median- und Lateralfurchen gebildeten Wülste

zulaufen. Als Abdrücke der Innenfläche der Schale sind sie auf die Struktur der Manteloberfläche zurückzuführen.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus breiten, sehr flachen, regelmäßigen, durch schmale Zwischenräume getrennten, konzentrischen Rippen, die sich von der Schalenmitte gegen die Seiten hin allmählich verschmälern. Sie gehören nur der obersten, an Bruchstellen deutlich abgesetzten Lamelle der dicken, faserigen Schale an.

Bemerkungen: An *Spirigera* erinnert in mancher Hinsicht die konzentrische Verzierung dieser neuen Spezies. Andererseits zeigt selbst die ähnlichste Form, *Spirigera concentrica* v. Buch aus dem mittleren Productus-Kalk der indischen Salzkette, mit Bezug auf die Beschaffenheit der Wirbel, des Stirnrandes und selbst der Skulptur eine Reihe von derart abweichenden Merkmalen, daß man ohne Kenntnis vom inneren Bau unserer Form von irgendwie näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Spirigera* vorläufig nicht sprechen kann.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

Terebratulidae King.

Aulacothyris Douv.

Aulacothyris subrüdti n. sp.

Untersuchte Stücke: Ein gut erhaltenes Exemplar.

Maße in Millimetern: Höhe: 15.
Breite: 12.
Dicke: 8.

Beschreibung: Eine kleine Form von gerundet fünfseitigem Umriß und nicht sehr stark gewölbt, dabei im oberen Teil breit und nach unten gleichmäßig und kräftig verschmälert.

Die weitaus aufgeblasenere Ventralschale besitzt

einen kleinen, schräg nach oben gerichteten, zu beiden Seiten der kleinen rundlichen Öffnung von zwei gerundeten Kanten begrenzten Schnabel, der bis über den kurzen, stark gebogenen Schloßrand vorragt. Die hintere Schnabelpartie aber setzt sich in den schmalen, durch zwei schwache Kanten flankierten, im unteren Teil leicht abgeflachten und wulstartigen Schalenrücken fort, dessen Flanken sich ziemlich steil und leicht konkav abdachen.

Die flachere, im Gegensatz zur anderen breitgewölbte Dorsalklappe ist charakterisiert durch eine ziemlich nah unter dem Wirbel beginnende, nach unten wesentlich verbreiterte, seichte Depression, die unten in einen Sinus ausläuft. Demgemäß biegen die in ihren Lateralpartien geraden, außen zugeschärften Kommissuren am Stirnrand ventralwärts aus. Die sonst ganz glatte Schale zeigt nur in der Nähe des Schalenrandes schwache Andeutungen von Anwachsstreifen. Die feinen, hochoval gestellten, in geraden, aber schräg verlaufenden, sich kreuzenden Reihen angeordneten Durchbohrungen der Schale sind erst bei starker Vergrößerung wahrzunehmen.

Bemerkungen: *Aulacothyris subrüdti* n. sp. gehört in die Gruppe von *A. angusta* Schloth., wovon mir zahlreiches Vergleichsmaterial, darunter Bittner's[1] Originale aus der Münchener paläontologischen Staatssammlung vorliegen. Sie unterscheidet sich von der mitteleuropäischen Form durch bedeutendere Größe, flacheren Sinus der Dorsalklappe und durch die, wenn auch nur leichte Abflachung des Schalenrückens. Überdies ist der Schnabel unserer Form in seinem hinteren, oberen Teil rund und nicht gekielt, und ebenso entbehren die Schnabelkanten der Schärfe derjenigen der Muschelkalk-Spezies.

Von speziell alpinen Arten gehören in die nächste Verwandtschaft unserer Form *A. compressa* Bittn.[2] aus den nori-

[1] Bittner, Brachiopoden der alpinen Trias, S. 7 ff., Taf. 36, Fig. 41 bis 47.

[2] Idem, Nachtrag, S. 29, Taf. 3, Fig. 24, 25, 26.

schen Korallenkalken der Raxalpe und *A. Rüdti* Bittn.[1] aus der oberen karnischen Stufe (*Subbullatus*-Schichten) von Oberseeland (Steiner-Alpen). Mit der letzteren Art stimmt die unsrige überein in der Schalengröße, in der bedeutenden Verschmälerung nach unten, in der oben vorgewölbten, unten aber sinuösen Beschaffenheit der Dorsalklappe, in der Konkavität der Flankenpartien der Ventralschale und in der Zuschärfung der Kommissuren. Sie unterscheidet sich andererseits von der alpinen Spezies durch stärkere Einkrümmung des Schnabels und durch die erheblichere Dicke und Wölbung der hinter dem Schnabel liegenden Schalengegend. Zu der stärkeren Verschmälerung der Stirnpartie kommt dann noch die geringere Schweifung der Seitennähte.

Demgegenüber erscheint *A. compressa* kleiner und schlanker als unsere Art. Die kleine Klappe ist oben flacher, unten konkaver und besitzt ebenso wie *A. Rüdti* eine weniger aufgeblähte hintere Schnabelregion.

Die übereinstimmenden Merkmale beschränken sich hier mehr auf allgemeine habituelle Ähnlichkeit. Im ganzen steht die karnische Form der unsrigen entschieden näher.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

Aulacothyris n. sp. aff. cinctella Bittn.

Beschreibung: Ein kleines Schalenexemplar, dessen Schnabel und Dorsalklappe in ihren linken Teilen abgebrochen sind. Gleichwohl gewinnt man von der Beschaffenheit dieses Typs eine ziemlich klare Vorstellung.

Nicht nur die große, sondern — eine Seltenheit in dieser Gruppe — auch die kleine Klappe zeigt sehr kräftige Wölbung. Auf ihrer Mitte trägt die letztere eine kräftig ausgeprägte, wenn auch nicht sehr breite Furche, welcher auf der Ventralschale eine am Wirbel beginnende Abplattung

[1] Idem, l. c., S. 19, Taf. 3, Fig. 30.

entspricht, die in ihrem unteren Teil, in der Mitte der Stirn, jederseits von einer flachen Depression begleitet ist. Die Nähte sind allseits scharf und verlaufen auf den Seiten unter leichter Konvexität nach vorn. Am Stirnrand sind sie vermutlich schwach ventralwärts ausgebogen.

Bemerkungen: Obgleich von bedeutenderer Größe, steht diese Spezies am nächsten wohl *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *cinctella* Bittn.[1] aus norischen Korallenkalken der Raxalpe. Charakterisiert doch auch Bittner diese letztere durch die kräftige Wölbung und die Medianfurche der Dorsalklappe in Verbindung mit der Abflachung der Ventralklappe. Übereinstimmung ergibt sich ferner mit Bezug auf die kräftige Entwicklung der Wirbel und die Schärfe der nahezu in einer Ebene liegenden Kommissuren.

Zum Unterschied von der alpinen Form zeigt sich die unsrige seitwärts indessen stärker verbreitert. Nicht eingedrückt ist hier wie bei jener der mediane Teil der Ventralklappe, sondern, wie oben schon erwähnt wurde, schwach konvex abgeplattet. Ob endlich die Medianfurche der kleinen Klappe unseres Stückes ebenfalls schon am Wirbel beginnt, oder wie es mehr den Anschein hat, erst unterhalb der Mitte, bleibt vorläufig unsicher.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misol-Archipel; Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

Lamellibranchiata.

Aviculidae Lam.

Cassianella Beyr.

Cassianella subeuglypha n. sp.

Untersuchte Stücke: Zwei linke Klappen, deren größere bis auf die vorderste und unterste Schalenregion intakt ist. Exakte Maße können indessen nicht gegeben werden.

[1] Bittner, Brachiopoden d. alpinen Trias, Nachtrag, S. 30, Taf. 2, Fig. 25.

Beschreibung: Die abgebildete, etwa 14 mm hohe, am Schloßrand etwa 8 mm breite und etwa 9 mm dicke, sehr kräftig gewölbte, linke Klappe zerfällt durch drei Radialkiele in zwei konkave Radialfelder. Von diesen breiten, flachen, auf den Seiten durch schwache Kanten begrenzten Kielen, sind der vordere und hintere, an denen der Rücken gegen die Flügel steil abgesetzt ist, am kräftigsten entwickelt. Alle drei Kiele setzen sich bis zur Spitze des nach vorn gebogenen spitzen, sehr stark eingerollten Wirbels fort, der so eine unregelmäßig-kantige Form erhält.

Von den Ohren ist das vordere, stark gewölbte und bei weitem größere, durch eine kräftige Furche von der mittleren Schalenpartie getrennt. Anders das hintere Ohr, das sich an den steilen Abfall der letzteren ohne Bildung einer Furche als kurze, dreieckige Hervorragung anschließt.

Die Skulptur der Schalenoberfläche zeigt sich bei dem kleineren Stück auf dem Rücken und Vorderrohr in allen Einzelheiten erhalten. Darnach ist die Schalenmitte im allgemeinen minutiös fein gegittert durch dicht gescharte und fein gewellte radiäre Rippchen, die von schwächeren konzentrischen gekreuzt werden. Etwas abweichend ist hingegen die Skulptur des Vorderrohrs, wo wir ausschließlich dichtgedrängte, sehr regelmäßige und feine konzentrische Rippchen antreffen. Die Radialberippung spielt hier nur insofern eine Rolle, als sie von der Mittelschale aus über die Furche hinüber auf das Ohr noch etwas übergreift. Die Wellung der Radiärrippen ist übrigens darin begründet, daß jede einzelne davon an jeder konzentrischen Rippe um ein Stückchen nach der einen oder anderen Seite verschoben ist.

Schon an der Radialskulptur des jüngeren Stücks läßt sich ein Schwächerwerden der letzteren nach dem Unterrande hin wahrnehmen. Bei dem großen, seinem ganzen Habitus nach ausgewachsenen Individuum aber macht sie in den beiden unteren Schalendritteln der konzentrischen Berippung völlig Platz und tritt gegen die letztere auch im oberen Drittel etwas zurück.

Mit Bezug auf die im folgenden erwähnte *C. euglypha* sei hier auf Andeutungen einer regelmäßigen Querfaltung noch in Kürze hingewiesen.

Bemerkungen: Diese Art gehört in die durch den Besitz von zwei hinteren Kielen ausgezeichnete Gruppe von Cassianellen, welche in der alpinen Trias durch *C. euglypha* Laube [1] aus der Ladinischen Stufe der Südalpen und durch *C. euglyphoides* Bittner [2] aus der Karnischen Stufe der Nordalpen vertreten wird. Von beiden Arten unterscheidet sie sich wesentlich durch stärkere Wölbung, durch etwas schmaleren, nach hinten abgeschrägten Rücken und durch schwächer abgesetzten, hinteren Kiel. Auffallend ist besonders der Größenunterschied der beiderseitigen hinteren Ohren: das der alpinen Formen erscheint als breiter, flach angesetzter Flügel im Gegensatz zu der kleinen, aber etwas stärker abgesetzten Hervorragung unseres Typs. Andererseits ist das Vorderrohr des letzteren, das, wie oben betont wurde, ursprünglich breiter und in seinem vordersten Teil höher war, bedeutend gewölbter als bei den alpinen Arten.

Bei engerem Vergleich paßt unser Stück in Schalengröße und Schmalheit des Rückens am besten zu dem Straßburger Exemplar von *C. euglypha* (Bittner, l. c. Fig. 1). Die Skulptur aber zeigt hinsichtlich der infolge von Überwiegen der Radialstreifen weniger ausgeprägten Gitterung mehr Anklänge an *C. euglyphoides*. Wir fanden diese aus den Abbildungen gewonnene Anschauung an dem Vergleichsmaterial der Münchener paläontologischen Staatssammlung bestätigt.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misol. Norische Stufe.

Originale: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

---

[1] Laube, St. Cassian, S. 46, Taf. 17, Fig. 4, und Bittner, Lamell. d. alp. Trias, S. 52, Taf. 7, Fig. 1.

[2] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 52, Taf. 7, Fig. 2—3.

Pernidae Zitt.

Jillua n. g.

Jillua sp. ind.

Untersuchte Stücke: Ein mit Schalenresten bedeckter Steinkern.

Beschreibung: Das vorliegende Exemplar haben wir uns vorzustellen als die Mittelregion einer ziemlich großen und dickschaligen, vielleicht auch gleichklappigen, dreieckigen Muschel, die indessen von vorn nach hinten stark zusammengedrückt ist, so daß selbst für die Dicke des Stückes Anhaltspunkte fehlen.

Denken wir uns aus dem letzteren, das wir aus technischen Gründen verkehrt herum zeichnen ließen, nun die ganze Muschel wiederhergestellt, so erhalten wir allem Anschein nach eine schiefe Form mit kräftig gewölbtem Schalenrücken, der, aus dem Verlauf der konzentrischen Streifen zu schließen, dem Vorderrande (hier rechts) stark genähert war und sich ziemlich steil und konvex gegen ihn abdachte; woraus wieder hervorginge, daß der Wirbel ziemlich terminal gelegen habe. Nach hinten verlief der Schalenrücken allmählicher, und vielleicht auch unter Bildung einer seichten Einsenkung, zu einem breiten, großen, hinteren Flügel. Die Schärfe und Steilheit des Schalenrückens unseres Stücks, ebenso wie die Konkavität des vorderen Abfalls des ersteren, Merkmale, die auch unsere Figur wiedergibt, kennzeichnen sich durch Längs- und Querrisse als auf Verdrückung beruhend.

Von der Schale hat sich nur die nach unten hin stärker verdickte Prismenschicht erhalten. Ihre Oberflächenverzierung besteht aus feinen, ziemlich regelmäßig angeordneten, im Mittel durch etwa 1 mm breite Zwischenräume getrennten, feingewellten oder zart gekräuselten, konzentrischen Streifen, die nach unten hin dichter angeordnet und auf dem Schalenrücken kräftig ausgebuchtet sind.

Bemerkungen: Mit Bezug auf die Skulptur zeigt die Form bemerkenswerte Ähnlichkeit mit *Gervilleia Shaniorum* Heal.[1] aus den rhätischen Napeng-Schichten von Ober-Birma. Die Art dieser Skulptur ist so typisch und unter den in Frage kommenden Formen so einzig auf diese beiden Vertreter beschränkt, daß wir sie schon allein deshalb für verwandt halten möchten. Wir gestehen auch ein, daß uns unser Exemplar in seiner Eigenart erst durch den Vergleich mit der genannten Form überhaupt verständlich wurde. Dennoch steht einer engen Zusammenfassung der beiden Typen vorderhand noch das Bedenken entgegen, daß der unsrige eine prismatische Schale besitzt. Miss Healey stellt ihre Exemplare hingegen zu *Gervilleia*, was also doch bedeutet, daß ihnen eine solche Schalenstruktur fehlt. Leider ist nun über die Beschaffenheit der Schale von *G. Shaniorum,* wie Miss Healey uns liebenswürdigerweise mitteilte, nicht das Geringste bekannt. Somit bliebe noch die Möglichkeit, daß die Schale der letzteren vielleicht ebenfalls von prismatischer Struktur ist. Trifft das aber wirklich zu, so läge hier eine echte *Gervilleia* nicht vor, von welcher Gattung die Healey'schen Exemplare sich ohnehin durch den Besitz des mächtigen, deutlich abgesetzten hinteren und des ganz kurzen vorderen Flügels etwas zu entfernen scheinen.

Nach unserem Ermessen scheint die Healey'sche Form mit Bezug auf die letzteren Merkmale stark an palaeozoische Aviculiden zu erinnern, durch den Besitz von Bandgruben aber an *Perna* bezw. *Gervilleia*. Käme dazu überdies noch eine prismatische Schalenstruktur, so läge hier ein in systematischer und phyllogenetischer Hinsicht ebenso interessanter wie komplizierter Typ vor.

Der Grad von Verwandtschaft unserer Form zu der birmanischen Art läßt sich auf das erstere allein hin nicht annähernd bestimmen. Es hat den Anschein, als unterschiede es sich von der Healey'schen Spezies dadurch, daß die

[1] Healey. Napeng beds, S. 16 ff., Taf. 2, Fig. 1—9; Taf. 3, Fig. 27.

Streifen in der Depression zwischen Schalenrücken und -flügel weit geringer einwärts biegen und nicht so dicht geschart sind, was wieder auf ein geringeres Ausmaß der Depression selbst schließen ließe.

Da das vorliegende Exemplar angesichts der Vereinigung von feiner, ausschließlich konzentrischer Skulptur und grobprismatischer Schalenstruktur mit Sicherheit ein neues Genus vertritt — an *Pinna* oder *Trichites* darf man wegen der rein konzentrischen Verzierung nicht denken — bringen wir dafür die Bezeichnung *Jillua* in Vorschlag.

Vorkommen: Saguilum. Athyridenkalk. Misol-Archipel. Norische Stufe.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

Pectinidae Lam.

Pecten Klein (Aequipecten Fisch.).

Pecten (Aequipecten) Clignetti G. Boehm emend. nob.

Synonyme: siehe im ersten Teil der Arbeit.

Untersuchte Stücke: Drei linke Klappen von Jillu II; davon eine mit vortrefflich erhaltener Skulptur. Zwei rechte und eine linke Klappe von Jillu I.

Bemerkungen: Die hier vorliegenden Exemplare erlauben unbedenklich eine Identifizierung mit dem oben behandelten, vorzüglich erhaltenen Material aus den Fogi-Schichten von W.-Buru. Die am besten konservierte linke Klappe zeigt sich zwar nicht in den Umrissen, wohl aber in der Skulptur prächtig erhalten. Vorhanden sind sechs Radialrippen erster Ordnung, besetzt mit je einer Reihe von Knoten, deren Größe und Anzahl mit den Burustücken völlig übereinstimmt. Das nämliche gilt mit Bezug auf die in den Hauptradialfurchen auftretenden 2—3 Rippen zweiter Ordnung und ebenso hinsichtlich der Stärke und Anordnung der Zickzackstreifen.

Auf Grund der Skulptur und der Zickzackstreifen können trotz ihrer mangelhaften Erhaltung auch die Stücke von Jillu I hierher gestellt werden.

Als einziger Unterschied der Misolexemplare von den Fogitypen macht sich bei den ersteren eine zuweilen erheblich kräftigere konzentrische Streifung geltend. Die minutiös feine Radialstreifung bleibt sich hingegen hier wie dort gleich.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. Br.; J. Wanner in Bonn a. Rh.

Pecten (Aequipecten) Clignetti G. Boehm var. **glabra** nob.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern und eine linke Klappe von Jillu II.

Bemerkungen: Der vorliegende Steinkern übertrifft die aus den Fogi-Schichten von West-Buru uns vorliegenden Exemplare dieser Varietät um etwa $^1/_3$ von deren Gesamtgröße. Unter den knotentragenden Individuen der Art finden sich auf Buru indessen zahlreiche ihm darin ebenbürtige Vertreter. Dieser Steinkern gehört nun zu jenen im ersten Teil ausführlich behandelten aberranten Typen, deren Radialrippen zweiter Ordnung in beiden Klappen zu einer sehr kräftigen, die Hauptradialfurchen beinahe ausfüllenden Rippe verschmelzen. Im vorliegenden Falle erreicht diese Art von Rippen in der rechten Klappe etwa die halbe, in der linken etwa die doppelte Breite der jeweiligen Hauptradialrippen. Bei dieser knotenlosen Abart heben sich die letzteren in diesem Falle vor jenen dann nur durch ihre beträchtlichere Höhe heraus. Stärke und Anordnung der Zickzackstreifen stimmen mit der der Buru-Exemplare völlig überein.

In das Wesen der Zickzackstreifen vermochten wir bei den fest geschlossenen, dickschaligen Gehäusen von Buru einen vollen Einblick nicht zu erhalten. Dazu bietet uns der vorliegende Schalenrest jetzt erschöpfende Gelegenheit.

Nach der Breite der Rippen und Furchen zu urteilen, kam die Muschel bei voller Größe in ihren Abmessungen dem obigen Steinkern gleich oder übertraf ihn darin noch etwas. Nur sind ihre Hauptradialfurchen normalerweise durch 2 bis 3 Radialrippen zweiter Ordnung gegliedert. Die Oberfläche der Klappe liegt dem Gestein auf und bietet dem Beschauer in diesem einzig günstigen Falle die Innenfläche und damit auch die Eigenart der Zickzackstreifen aufs schönste dar.

Die letzteren erscheinen hier als feine (in ihrem Verlaufe im ersten Teil dieser Arbeit eingehend geschilderte), der Innenfläche der Schale aufliegende, steil gerundete, erhabene Streifen[1], die mit Bezug auf Anordnung, Höhe, Breite und gegenseitigen Abstand eine fast mathematische Regelmäßigkeit erkennen lassen. Die Schale selbst ist derart dünn, daß, ganz abgesehen von den gröberen Anwachsstreifen auch die — wie wir oben sahen bei den Misol-Typen etwas stärker entwickelten — konzentrischen Streifen auf der Innenfläche hervortreten.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und II; Misol-Archipel. Norische Stufe.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

Anthracosiidae Amalitzky.

Anodontophora Cossm.

Anodontophora Griesbachi Bittn.

Synonyme: Im 1. Teil der Arbeit.

Untersuchte Stücke: Zwei ziemlich gut erhaltene Exemplare von Jillu I, zwei von Jillu II; sämtlich Steinkerne.

Bemerkungen: Mit den zahlreichen Exemplaren aus den Fogi-Schichten von West-Buru sind die letzteren zweifellos ident. Neben einem höheren, schmaleren Typ mit stärker entwickeltem, mehr nach vorn gelegenem Wirbel läßt sich auch hier ein niedrigerer und breiterer mit zentraler ge-

[1] Die Bezeichnung Rippen wird hier absichtlich vermieden.

legenen Wirbeln unterscheiden. Der Erhaltungszustand weicht von dem der Steinkerne aus den Fogi-Schichten nur unwesentlich ab.

Vorkommen: Jillu I und II. Athyridenkalk von Misol. Norische Stufe.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.; J. Wanner in Bonn a. Rh.

Astartidae Gray.

Cardita Brug.

Cardita trapezoidalis n. sp.

Untersuchte Stücke: 5 gut erhaltene Schalenexemplare; 1 Steinkern.

Maße in Millimetern: Höhe: 10, 9.
Breite: 14, 12.
Dicke: 9, 9.

Beschreibung: Eine kleine, kräftig gewölbte, schiefe, gleichklappige, dickschalige Muschel, von außen gesehen von querverlängertem, ungleichmäßig trapezförmigem, im Querschnitt aber von rhombischem[1] Umriß. Bedingt ist der letztere durch die kräftigen Diagonalkiele, die von den kleinen, spitzen, im vorderen Schalendrittel gelegenen, nach vorn gedrehten und zusammenstoßenden Wirbeln nach dem hinteren unteren Schaleneck verlaufen. Sie scheiden die vordere, etwas größere, gewölbte Schalenregion von der konkaven Area. Die erstere besitzt unmittelbar vor den Wirbeln eine kleine, sehr tiefe, schmale, spitzovale Lunula. Vorn wird sie begrenzt von dem steil abfallenden Vorderrand und dem in diesen in kräftiger Rundung übergehenden schwach konvexen Unterrand. Die im oberen Teil konvexe Wölbung dieser Region wird gegen den Außenrand leicht konkav. Innerhalb des eingedrückten Arealraumes interessiert uns besonders die kleine, flach konkave aber scharf umgrenzte

[1] Derartige rhombische Querschnitte finden sich in beträchtlicher Anzahl auf einem Handstück des Athyridenkalkes von Jillu II.

Areola, innerhalb welcher der gleichfalls leicht konkave Schloßrand gratartig aufragt. Nach vorn dringt die Areola bis unter die Wirbel vor und erhöht dort noch deren durch die Diagonalkiele bewirkten Steilabfall. Im übrigen erhält die Arealregion durch die Vereinigung des am distalen Ende kräftig aufgebogenen Oberrandes und des nach hinten konvex ausspringenden, steil abfallenden Hinterrandes ein geflügeltes Aussehen. Ein mit dem Original identes Exemplar von Jillu II mit vollständig erhaltenem Hinterflügel macht es wahrscheinlich, daß der letztere auch bei den Exemplaren von Jillu I ein scharfes Eck bildete, das bei diesen, wie der Erhaltungszustand zeigt, durch Abschleifung gerundet wurde.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht insgesamt aus 21 ziemlich kräftigen, gegen den Schalenrand gleichmäßig verdickten, leicht S-förmig geschwungenen Radialrippen, von denen nur die alleräußersten auf den Seiten merklich feiner sind als in der Mitte. Ein weiterer Unterschied besteht in der schmaleren Beschaffenheit und den breiteren Zwischenfurchen der 11 vorderen Radialrippen gegenüber den 10 derberen von engeren Intercostalfurchen begleiteten auf der Area. Lunula und Areola sind durch feinere Berippung ausgezeichnet und zwar zählt jene 4, diese aber 8 scharfe Radialrippchen, von denen die letzteren eine sehr zierliche Kerbung des gratartig erhöhten Schloßrandes hervorrufen. Auch der übrige Schalenrand erscheint durch die Radialverzierung je nachdem bald feiner, bald kräftiger krenuliert. Außerdem ist die Oberfläche mit Ausnahme der Lunula mit feinen, in der Oberregion in weiteren, auf der unteren hingegen in engeren Abständen angeordneten, scharfen, konzentrischen Streifen überzogen.

Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: Von dem abgebildeten Exemplar weichen die von Jillu I und II aus dem Misolarchipel vorliegenden Schalenexemplare nur geringfügig ab. Stärker dagegen ein nur teilweise beschalter, am Unterrand beschädigter Steinkern aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Die Schalen-

höhe erscheint hier im Verhältnis zur Breite derart verkürzt, daß wir es unter der Voraussetzung der Gleichaltrigkeit möglicherweise mit einer Varietät der obigen zu tun haben.

Vergleiche: Wirklich nahe Verwandte dieser Art sind uns bisher nicht begegnet. Durch den Besitz einer scharfumgrenzten Lunula erweist sie sich als in die Verwandtschaft gehörig von *C. Pichleri* Bittn.[1] aus der Karnischen Stufe des Bakony-Waldes in Ungarn. In Übereinstimmung mit der letzteren zeigt sie eine flügelförmige Beschaffenheit der arealen Region in Verbindung mit konkaver Ausbildung von Schloßrand und Arealrippen. Andererseits unterscheidet sich unser Typ von jenem durch mehr als die doppelte Schalengröße, durch relativ erheblichere Schalenbreite und abgerundetere Vorderseite, ferner durch die kielartige Zuschärfung der Arealkante und durch die Berippung von Lunula und Areola, die dort glatt sind. Es hat übrigens auch den Anschein, als seien die Radialrippen unserer Art schärfer und von feineren, dichter angeordneten, konzentrischen Streifen überzogen.

Noch tiefgreifender ist die Verschiedenheit zwischen *C. trapezoidalis* n. sp. und *C. Pichleri* Bittn.[2] aus den karnischen *Cardita*-Schichten der Ostalpen. Es muß unseres Erachtens als zweifelhaft gelten, ob Bittner diesen Typ mit Recht mit der Bakony-Art identifiziert hat trotz seiner nach vorn gedrehten Wirbel und der nach hinten konvexen Biegung der Radialrippen.

Vorkommen: *C. trapezoidalis* n. sp. findet sich in Gestalt von Schalenresten und -querschnitten häufig im norischen Athyridenkalk von Jillu I und II im Misol-Archipel. Anscheinend selten in den Fogi-Schichten von West-Buru.

Original: Sammlung Wanner in Bonn a. Rh.

---

[1] Bittner. Triaslamell. d. Bakony, S. 13, Taf. 7, Fig. 7.

[2] Bittner. Lamell. alp. Trias, S. 38, Taf. 24, Fig. 8—10.

Anhang zur Fauna von Misol.

Abgesehen von den obigen teils gut, teils annähernd bestimmbaren Formen wurden beobachtet unbestimmbare Reste von

? Theocosmilia sp. ind.
? Pentacrinus sp. ind.
Ein sehr kleiner Seeigelstachel
Modiola sp. ind.
? Megalodon sp. ind.